

EP05/660

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 07 MAR 2005

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

10 2004 003 782.5

Anmeldetag:

23. Januar 2004

Anmelder/Inhaber:

WestfaliaSurge GmbH, 59302 Oelde/DE

Bezeichnung:Verfahren und Vorrichtung zur Klassifikation von
Milch beim maschinellen Melken**IPC:**

A 01 J, G 01 J

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.****München, den 1. Februar 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag**

Stenschus

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo**Verfahren und Vorrichtung zur Klassifikation von Milch beim maschinellen Melken**

- 5 Der Gegenstand der Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren sowie auf eine Vorrichtung zur Klassifikation von Milch beim maschinellen Melken.

- 10 Rohmilch ist ein wichtiger Rohstoff für die Nahrungsmittelindustrie sowie ein bedeutsames Lebensmittel. Zum Schutz von Verbrauchern und zur technischen Verarbeitungsfähigkeit ist es notwendig, dass Rohmilch sowohl nationalen als auch internationalen Qualitätsanforderungen genügt.

- 15 Nach § 3 der Verordnung über Hygiene- und Qualitätsanforderungen an Milch und Milcherzeugnisse auf Milchbasis (Milchverordnung in der Bundesrepublik Deutschland) darf Rohmilch keine anomalen sensorischen Merkmale aufweisen, so dass gemäß Anlage 3 der Milchverordnung Personen, die melken, die ersten Milchstrahlen aus einer jeden Zitze gesondert zu melken, um sich durch Prüfen des Aussehens von der einwandfreien Beschaffenheit der Milch von jedem Tier zu überzeugen, haben. Die ersten Milchstrahlen dürfen nach § 18 Abs. 1 Nr. 1 der
20 Milchverordnung nicht als Lebensmittel in den Verkehr gebracht werden.

- 25 Tiere, von denen Milch als Lebensmittel gewonnen wird, dürfen nach Anlage 1 der Milchverordnung nicht an einer erkennbaren Entzündung des Euters leiden. Entsprechende Rechtsvorschriften (RL 92/46 EWG, Anhang A und RL 89/362 EWG, Anhang Kapitel III) sind innerhalb der Europäischen Union anwendbar.

Anzeichen einer erkennbaren Entzündung des Euters – klinische Mastitis – sind unter anderem das Vorhandensein von Flocken im Gemelk einzelner Drüsenkomplexe, Euterviertel bzw. Euterhälften und im Gesamtgemelk einzelner Tiere. Die

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

Flocken können hierbei aus Geweberesten, Vibrin, Zelldeutritus, Blutkuagola und Mastitiserregern bestehen.

Es ist bekannt, dass makroskopisch erkennbare Flocken eine Größe von ca. 100
5 mm bis zu mehreren mm aufweisen. Das Ansammeln solcher Flocken in bestimmten Gemelksfraktionen, vorzugsweise den Vor- und Anfangsgemelken, kann zu einem hochviskösen Sekret von mehreren Millimetern führen. Derartige Flocken sind qualitätsbestimmende Partikel, die die Verkehrsfähigkeit von Rohmilch bestimmen und gegebenenfalls ausschließen.

10

Neben Flocken können Vor- und Anfangsgemelke auch Partikel enthalten, die kein Anzeichen einer erkennbaren Entzündung des Euters sind, sondern als Fremdpartikel aus der Umwelt kommen. Die Ursache für das Gelangen solcher Partikel in das Vor- und Anfangsgemelk kann in einer unzureichenden Reinigung
15 des Euters des Tieres gesehen werden. Bei solchen Partikeln kann es sich beispielsweise um Sägespäne, Strohpartikel, Haare, Heureste und Kot handeln.

In der konventionellen Melktechnik werden Milchsammelstücke verwendet, von denen aus die Milch in einem langen Milchschauch über eine Milchleitung in
20 einen Milchsammeltank geleitet und gekühlt gelagert wird. Die Milch wird dann in entsprechenden Fachbetrieben weiter verarbeitet. Bei automatischen Melksystemen (AMS) fehlen regelmäßig kurze Milchschräuche und ein Milchsammelstück, so dass die Milch vom Melkbecher separat jeweils in einem Milchschauch der Milchleitung zugeführt und schließlich in einem Milchsammeltank aufgefangen,
25 gen, gekühlt und gelagert wird.

Gemelke mehrerer, parallel gemolkener Tiere vermischen sich in der Milchleitung. In den Milchsammeltank gelangen sämtliche Gemelke der Tiere eines

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

Milchviehbetriebes, so dass die aufgefangene Milch als Herdensammelmilch bezeichnet wird.

Entsprechend den Vorgaben der Milchverordnung sind die Tiere mit erkennbarer
5 Euterentzündung, separat zu melken, wobei üblicherweise ein konventioneller
Melktechnik dem langen Milchschauch vor Einmündung in die Milchleitung ein
Sammelbehälter zwischengeschaltet wird, dem die sinnfällig veränderte Milch
zugeführt wird. Das Gemelk wird anschließend verworfen. Als Entscheidungs-
grundlage, ob es sich um eine sinnfällig veränderte Milch handelt oder nicht, dient
10 eine vorangegangene Prüfung des Aussehens gesondert gewonnenen Vorgemelks
durch den Melker.

In der Praxis besteht jedoch die Gefahr, dass die visuelle Sinnfälligkeitsprüfung
oftmals unterlassen wird, da sie im allgemeinen zeitaufwendig und damit unwirt-
15 schaftlich ist. Einrichtungen, die das Auffangen der Flocken ermöglichen, sind
durch den Melker zu kontrollieren, was ebenfalls mit einem nicht unerheblichen
Zeitaufwand verbunden ist.

Bei automatischen und robotergestützten Melksystemen ist eine visuelle Prüfung
20 des gesondert gewonnenen Vorgemelks durch eine Person nicht möglich. Die bis-
lang bekannt gewordenen technischen Vorrichtungen und Verfahren arbeiten un-
zureichend, so dass nicht gewährleistet werden kann, dass die beim automatischen
Melken gewonnene Milch den nationalen und internationalen Qualitätsvorschrif-
ten entspricht.

25 Zur Bestimmung von Partikeln in der Milch sind unterschiedliche Verfahren und
Vorrichtungen bekannt. So schlägt beispielsweise die US 4,376,053 eine Filter-
einheit vor, die ein Filtergehäuse mit einem nach außen offenen Spalt hat. In dem
Filtergehäuse ist ein Filterelement angeordnet, das von einem Dichtungselement

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

tragend im passenden Rahmen gehalten wird. Zur visuellen Prüfung, ob in dem Gemelk Partikel enthalten waren, wird das Filterelement aus dem Filtergehäuse herausgenommen und der optischen Prüfung unterzogen. Zur Vermeidung einer Verstopfungsgefahr der Milchleitung durch das Filterelement und dadurch das
5 Vakuum an den Melkzeugen nicht verloren geht, was zu einem Abfall der Melkzeuge führen kann, ist ein zum Strömungsweg der Milch parallel angeordneter Bypass vorgesehen.

Nach der WO 00/67559 ist eine Vorrichtung zur automatischen Milchaussonderung beim maschinellen Melken beschrieben. Diese Vorrichtung weist eine Messeinrichtung zum Überwachen der gewonnenen Milch auf. Eine Prüfung der sich auf einem Filter angelagerten Partikel erfolgt durch eine Detektion mit Hilfe von einer Detektoreinrichtung. Hierzu wird vorgeschlagen, dass die Partikeldetektion durch Messung des Intensitätsverlustes beim Durchstrahlen des Filterelementes,
15 also in Transmission, erfolgt. Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Menge der abgelagerten Partikel durch Messung der reflektierten Intensität erfolgt. Zum Nachweis von Partikeln ab einer vorgegebenen Ausdehnung wird nach der WO 00/67559 vorgeschlagen, dass Strahlung im wesentlichen parallel zur Filteroberfläche ausgesendet wird. Durch eine geeignete Wahl des Abstands der Strahlungsquelle und des Empfängers von der Filteroberfläche wird die Ausdehnung der Partikel in eine Ebene ermittelt. Um Informationen über die Partikelgröße zu erhalten, wird auch vorgeschlagen, das Filterelement mit beabstandeten und zueinander isoliert angeordneten elektrisch leitfähigen Elementen auszustatten. Wird in diese Elemente Strom bzw. Spannung eingebracht, so kann die Menge der vor-
25 handenen Partikel auf der Filteroberfläche nachgewiesen werden. Voraussetzung hierfür ist, dass die Widerstandsverhältnisse sich als Folge der abgelagerten Partikel verändern.

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

Diese Vorgehensweise ist nicht unproblematisch, da sich auch die elektrische Leitfähigkeit der Milch von Tier zu Tier verändert. Die elektrische Leitfähigkeit kann sich auch während der Laktationsperiode verändern. Auch die Ernährung der Tiere hat einen Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften der Rohmilch. Elektrisch nicht leitende Partikel können nicht detektiert werden, wenn sie nicht mit einer leitenden Flüssigkeit (Milch, Wasser) benetzt sind.

Die Bestimmung der Flocken bzw. Partikel muss tierindividuell erfolgen. Dies setzt voraus, dass eine Reinigung des Filterelementes zuverlässig und sicher erfolgen kann, ohne dass eine Kontamination nachfolgender Milchströme mit Partikeln vorhergehender Gemelke erfolgt. Eine Reinigung des Filterelementes bei der nach der WO 00/67559 bekannten Vorrichtung erfolgt dadurch, dass die auf dem Filterelement liegenden Partikel durch Drehung des Filterelementes mit Hilfe des Milchstromes abgelöst werden. Alternativ hierzu kann die Reinigung des Filterelementes durch einen „Weg-splash“ erfolgen. Hierbei besteht die Gefahr, dass aus dem Milchstrom nachfolgender Partikel sich auf der Randseite des Filterelementes niederschlagen können und dadurch es zu fehlerhaften Messungen kommen kann. Es besteht auch die Gefahr, dass partikelfreie Milchströme mit qualitätsmindernden Partikel vorhergehender Melkungen kontaminiert werden.

20

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Zielsetzung zugrunde, ein Verfahren zur Qualitätsbestimmung von Milch anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung stellt ein Verfahren zur Verfügung, mit dem eine Qualitätsbestimmung von Milch erfolgen kann. Dazu wird eine Probe untersucht und es wenig-

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bb

tens ein Kennwert abgeleitet. Mittels des wenigstens einen Kennwertes wird ein in der Probe enthaltenes Objekt klassifiziert.

Ein Objekt im Sinne dieser Anmeldung ist ein makroskopisches Gebilde, wie z.B.
5 ein Partikel oder eine Ansammlung von Teilchen. Das ist z.B. eine durch Mastitis hervorgerufene Flocke oder ein Staub- oder Sandkorn, ein Stück Stroh, eine Blase, ein Milchsee, oder eine Spiegelung oder Reflektion oder dergleichen mehr. Wenn kein Objekt vorhanden ist, erfolgt keine Klassifizierung oder eine vorbestimmte Einordnung der Probe.

10 Unter Klassifizierung wird hier eine Einteilung in Klassen verstanden, wobei wenigstens zwei Klassen vorgesehen sind.

Vorzugsweise wird der Probe insgesamt, aufgrund des Ergebnisses der Klassifizierung, eine bestimmte Qualitätsstufe zugeordnet

15 Zur Bestimmung der Qualität von Milch wird ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem wenigstens eine charakteristische Größe einer Probe ermittelt und die wenigstens eine charakteristische Größe mit Charakteristikinformationen wenigstens einer Klassifikationsklasse zugeordnet wird. Durch diese erfindungsgemäße Verfahrensführung wird eine sichere und zuverlässige Bestimmung der Qualität der
20 Milch erreicht. Im Gegensatz zu den bisher bekannten Verfahren, bei denen eine reine Untersuchung auf das Vorhandensein von Partikeln erfolgt, wird im Falle des Vorhandenseins von Partikeln diese mit Charakteristikinformationen wenigstens einer Klassifikationsklasse zugeordnet. Durch diese Maßnahme wird Milch, die beispielsweise Fremdpartikel wie z. B. Stroh, Sand oder dergleichen enthält,
25 hinsichtlich ihrer Qualität einer anderen Klasse zugeordnet, als eine Milch, bei der festgestellt wurde, dass diese Flocken enthält, welche einen Hinweis auf eine pathologische Veränderung des Euters darstellen.

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

Das erfindungsgemäße Verfahren eröffnet daher die Möglichkeit, durch Zuordnung der Charakteristikinformationen zu bestimmten Klassen eine Unterscheidung von Milch, die z. B. flockenbehaftet ist und daher nicht für den menschlichen Verzehr geeignet ist, von einer Milch, die Fremdoobjekte wie z. B. Sandkörner enthält, die jedoch im übrigen qualitativ hochwertig ist. Auch Kot kann in der Milch detektiert und klassifiziert werden, so dass derartige Milch abgesondert werden kann.

Partikel, bei denen es sich beispielsweise um Stroh, Sand oder desgleichen handeln kann, können in die Milch gelangen, wenn eine vorherige Reinigung des Euters nicht einwandfrei erfolgte. Durch die Zuordnung zu bestimmten Klassen kann auch eine Häufigkeit des Auftretens bestimmter Klassen ermittelt werden. Hieraus können dann auch Rückschlüsse auf die Reinigung des Euters gezogen werden. Erfolgt die Reinigung des Euters maschinell, so kann ein häufiges Auftreten bestimmter Klassen den Rückschluss zulassen, dass die maschinelle Reinigung unzureichend ist und daher Maßnahmen zur Verbesserung der maschinellen Reinigung des Euters ergriffen werden müssen.

Enthält die Milch Partikel, die „harmlos“ sind, so können diese Partikel aus der Milch abgetrennt werden. Dies kann beispielsweise durch eine Filterung der Milch erfolgen. Diese Milch kann in den Verkehr gebracht werden. Somit wird die Gesamtleistung eines Milchviehbetriebes zutreffender eingeschätzt. Darüber hinaus kann durch das erfindungsgemäße Verfahren der Gesamtaufwand in einem Milchviehbetrieb reduziert werden, da die Anzahl der „Falschmeldungen“ hinsichtlich des Vorhandenseins von Flocken und daher eine unzutreffenden Einstufung des Gesundheitszustandes reduziert wird.

Die Entscheidung darüber, ob die während eines Melkvorgangs gewonnene Milch verwertbar ist, oder nicht, ist relativ schnell zu treffen, da der Melkvorgang nicht

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

unterbrochen werden soll. Zur Vereinfachung und Beschleunigung der Bestimmung der Qualität von Milch wird daher vorgeschlagen, dass wenigstens ein interessierender Bereich identifiziert wird, wobei der interessierende Bereich für die Ermittlung der wenigstens einen charakteristischen Größe kennzeichnend ist.

5

Bei viertelindividueller Messung kann auch viertelindividuell ein Ergebnis bestimmt werden und viertelindividuell eine Absonderung erfolgen, wobei die jeweiligen gesetzlichen Vorgaben zu beachten sind.

- 10 Zur Auswertung können Referenzwerte oder Referenzabbildungen herangezogen werden. Auch die Verwendung von Dunkelbildern zur Verbesserung der Auswertqualität kann erfolgen.

- 15 Bei der Referenzabbildung kann es sich um eine Abbildung handeln, die eine Abbildung einer einwandfreien Probe ist. Dies ist nicht zwingend notwendig. Es besteht auch die Möglichkeit, dass vor einem jeden Melkvorgang ein Referenzbild beispielsweise eines Probennehmers bzw. eines Probenträgers erstellt wird. Durch diese Maßnahme können Fehlerstellen, Partikel oder dergleichen, die der Probennehmer aufweist, von einer nachfolgenden Auswertung ausgeschlossen werden,
20 da diese bereits im Referenzbild erkennbar sind.

- 25 Zur Auswertung können die im Stand der Technik bekannt gewordenen Bildanalyseverfahren herangezogen werden. Solche Verfahren werden hier zur Erkennung von Objekten in der Milch verwendet. Erfindungsgemäß wird wenigstens ein charakteristischer Kennwert bestimmt, um erkannte Objekte zu klassifizieren. So sind Flocken hell. Die Farbunterschiede innerhalb einer Flocke sind gering. Die Flocken weisen keine oder nur sehr wenige parallele Konturen oder Verfärbungen auf. Die Außenkontur der Flocken ist nicht symmetrisch bzw. rau, so dass die Außenkontur nicht in eine einfache geometrische Grundform einteilbar ist.

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

Die Außenkanten der Flocken heben sich deutlich vom Hintergrund ab. Eine Veränderung der Farbe, Sättigung und/oder Intensität verläuft auf wenigen Pixel.

Es ist festgestellt worden, dass beim Vorhandensein von Partikeln oder Objekten, diese von Milch umgeben sind. Diese Partikel bzw. Objekte liegen quasi in einem „Milchsee“. Ein Milchsee hat eine Veränderung der Farbe, Sättigung und/oder der Intensität im Verlauf über sehr viel mehr Pixel hinweg. Bei Flocken handelt es sich um massive Objekte, die selten hohl geformt sind. Die Farbgebung von Flocken reicht von weiß bis hellgelb bis hin zum hellen ocker. Gegebenenfalls weisen Flocken eine Marmorierung, Schattierung oder Schleier auf.

Bereits vorstehend wurde ausgeführt, dass Flocken eine nicht symmetrische Außenkontur haben. Diese Außenkontur kann von rundlich bis hin zur Wurmform ausgeprägt sein. Auch sichelförmige Ausbildungen von Flocken sind beobachtet worden. Die Größe einer Flocke reicht von ca. 100 µm bis hin zu mehreren Millimetern in ihrer längsten Ausdehnung.

Während des Melkens liegt Milch auch in Form von Schaum vor. Dies bedeutet, dass auch Blasen vorhanden sind. Schaum bzw. Blasen sind in der Mitte häufig Hintergrundfarben und haben eine runde oder kreisförmige Außenkontur. Diese Außenkontur verläuft von Milchfarben bis Hintergrundfarben.

Da Tiere mit Stroh in Kontakt kommen, und Stroh gegebenenfalls nicht durch den Reinigungsvorgang des Euters vollständig entfernt wird, kann Stroh in Form von Partikeln in die ermilchene Milch gelangen. Stroh weist oft eine annähernd parallele Maserung auf. Strohpartikel haben überwiegend scharfe, gezackte Ränder mit sehr wenigen bzw. kleinen Rinden. Die Farbgebung von Stroh reicht von goldgelb über braun bis graubraun.

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

Auch Sägespäne können auf diese Weise in die Milch gelangen. Sägespäne haben eine braune, graue Farbe. Sie haben überwiegend einen geraden Kantenverlauf und weisen fast keine Radien auf. Bei einem Sägespan ist häufig mindestens eine Spitze erkennbar. Im Gegensatz zu Stroh haben Sägespäne eine nicht so ausgeprägte Maserung.

Eine bevorzugte Möglichkeit ist die Heranziehung der Farbe, der Intensität und der Sättigung.

10 Wird beispielsweise durch die Bildverarbeitung festgestellt, dass ein Objekt länglich ausgestaltet ist und scharf abgegrenzte Kanten bzw. Grenzen aufweist, so besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass es sich nicht um eine Flocke, sondern um Stroh handelt.

15 Die ermittelten charakteristischen Größen werden vorzugsweise nach vorgegebenen Kriterien gruppiert und einem Klassifikationscode zugeordnet. Der Klassifikationscode liefert dann eine Aussage darüber, ob es sich um eine Flocke oder um ein anderes Objekt handelt. In Abhängigkeit von der Feinstufigkeit des Klassifikationscodes, kann das Objekt auch näher spezifiziert werden.

20

Die wenigstens eine charakteristische Größe kann aus einem Auflicht und/oder Durchlichtverfahren ermittelt werden. Das Auflicht- bzw. das Durchlichtverfahren liefern dabei unterschiedliche physikalische Größen, die zur Bestimmung der charakteristischen Größe mit Charakteristikinformationen herangezogen werden. So werden beispielsweise bei einem Auflichtverfahren Informationen über die Reflexionen gewonnen. Bei einem Durchlichtverfahren können Informationen aus der Transmission herausgefiltert werden. Sowohl bei dem Auflicht als auch bei dem Durchlichtverfahren können auch Lichtquellen mit unterschiedlicher Fre-

25

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

quenz eingesetzt werden, wodurch die Bestimmung der charakteristischen Größen noch weiter vereinfacht werden kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Selektion von Milch anzugeben, mit dem sicher und zuverlässig Milch selektiert werden kann.

Diese Aufgabenstellung wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausbildungen und Ausgestaltungen des Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Selektion von Milch wird vorgeschlagen, dass zunächst eine Bestimmung der Qualität der Milch erfolgt und danach die Milch in Abhängigkeit von der wenigstens einen Klassenzuordnung entweder zum Behälter für verwertbare Milch geleitet oder verworfen wird.

Vorzugsweise wird wenigstens ein vorgegebenes Milchvolumen in eine Messkammer mit wenigstens einer Erfassungseinheit geleitet. Mindestens ein Teil der flüssigen Phase der sich in der Messkammer befindenden Milch wird danach aus der Messkammer abgeleitet. Wenigstens ein Bereich einer Oberfläche der Messkammer wird erfasst. Die Erfassung kann beispielsweise mittels eines optischen Systems, vorzugsweise einer Kamera, insbesondere einer Digitalkamera, erfolgen. Eine solche Digitalkamera liefert eine Abbildung einer Oberfläche in der Messkammer. Das Bild wird anschließend entsprechend ausgewertet, so dass wenigstens eine charakteristische Größe der Probe ermittelt und die wenigstens eine charakteristische Größe mit Charakteristikinformationen wenigstens einer Klassifikationsklasse zugeordnet wird. In Abhängigkeit von der Klassenzuordnung wird die Milch entweder zum Behälter für verwertbare Milch geleitet oder verworfen.

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

Die Ableitung des wenigstens eines Teils der flüssigen Phase aus der Messkam-
mer kann dadurch erfolgen, dass die Milch durch einen Filter hindurch geleitet
wird. Es besteht auch die Möglichkeit, dass die flüssige Phase dekantiert wird, so
dass mögliche Partikel, die sich in der Milch befinden, in der Messkammer
5 verbleiben.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, dass ein vorgegebenes Milchvolumen
durch eine Messkammer, die wenigstens eine Erfassungseinheit aufweist, unter
Ausbildung eines Films geleitet und erfasst wird. Hierbei kann die Milch bei-
10 spielsweise als Film entlang einer Wandfläche geleitet werden. Eine Filmbil-
dung der Milch kann auch dadurch erzielt werden, dass die Milch über eine Kan-
te frei auf ein niedrigeres Niveau strömt.

Der vorliegenden Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, eine Klassifikati-
15 ons-Datenbank bereitzustellen, durch die eine Klassifikation von Objekten in
Milch vereinfacht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen
des Anspruchs 13 gelöst.

20

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Bereitstellen einer Klassifikations-
Datenbank zur Klassifikation von Objekten in Milch zeichnet sich dadurch aus,
dass eine Referenzabbildung einer Milchprobe bereitgestellt wird. Die Referenz-
abbildung ist angepasst an die Milchprobe. Sie kann unterschiedlicher Ausgestal-
25 tung sein. Es wird eine Abbildung wenigstens einer Probe, die wenigstens ein
Objekt enthält, bereitgestellt. Aus der Referenzabbildung und der Abbildung einer
Probe wird eine Fehlerabbildung extrahiert. Hierdurch werden Pseudo-Fehler, die
in der Referenzabbildung und in der Abbildung der wenigstens einen Probe elimi-
niert, so dass diese bei der Bestimmung eines Objektes keinen Einfluss haben.

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

Die verbliebenen Kanten der Objekte werden hinsichtlich ihrer charakteristischen Größe bestimmt. In Abhängigkeit von der charakteristischen Größe werden die Objekte in vorgegebene Klassifikationsklassen zugeordnet. In Abhängigkeit von der Objektklassifikation kann eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob es sich bei den Objekten um „harmlose“ Objekte wie z. B. Sägespäne oder Strohpartikel handelt, oder ob das Objekt eine Flocke ist, die auf eine krankhafte Veränderung des Euters verweist.

Für die Ermittlung der Objekte bzw. Objektklassifikationen können unterschiedliche Kriterien herangezogen werden. Diese Kriterien sind auch beispielsweise abhängig vom Farbmodell, welches benutzt wird. Handelt es sich bei dem Farbmodell um das HSL (Hue, Saturation, Lightness) Farbmodell, so kann auch jedes andere Farbmodell benutzt werden, jedoch sind die Begriffe wie Farbton, Sättigung und Intensität entsprechend dem dann verwendeten Modell zu ersetzen bzw. daran anzupassen. Nach dem Auflichtverfahren wird vorzugsweise ein dunkler Hintergrund verwendet. Auch hierzu sind die Kriterien entsprechend anzupassen. Bei Durchlichtverfahren müssen die Kriterien entsprechend angepasst werden, da z. B. Sandkörner nicht mehr feststellbar wären.

20

In der Fig. 3 ist schematisch eine Abbildung von Strohpartikeln – Objekten 15 – schematisch dargestellt.

25

Flocken sind hell. Strohpartikel sind nicht sonderlich hell, so dass die Annahme getroffen werden kann, dass es sich bei dem Objekt 15 um keine Flocke handelt.

Die Farbunterschiede innerhalb einer Flocke sind gering. Die Farbunterschiede bei Stroh-Partikeln sind hoch, so dass der Schluss gezogen werden kann, dass sehr wahrscheinlich keine Flocke ist.

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/ba

Das Objekt 15 weist parallele Konturen und Verfärbungen auf. Flocken haben keine oder nur sehr wenige parallele Konturen oder Verfärbungen, so dass der Schluss gezogen werden kann, dass es sich um keine Flocke bei dem Objekt 15 handelt.

Flocken weisen eine raue, nicht symmetrische Außenkontur auf, welche nicht in eine einfache geometrische Grundform einteilbar ist. Die Außenkontur ist bei dem Objekt 15 sehr symmetrisch, so dass der Schluss gezogen werden kann, dass es sich sehr wahrscheinlich um keine Flocke handelt.

In der Abbildung nach Fig. 3 sind mehrere Objekte dargestellt. Entlang vieler Bereiche ändert sich die Farbe, Sättigung und/oder Intensität auf wenige Pixel. Hieraus kann geschlossen werden, dass einige Außenkanten vorhanden sind, so dass mehrere Objekte 15 vorliegen. Es ist auch zu beobachten, dass die Objekte 15 relativ massiv sind. Auch Flocken sind massiv. Sie sind selten hohl geformt, so dass die Annahme getroffen werden könnte, dass es sich bei dem Objekt 15 um eine Flocke handelt. Aus der Ermittlung der Farbe ergibt sich, dass das Objekt 15 gelb, braun und grau aber nicht hell ist. Flocken haben eine Farbe von weiß bis zum hellen gelb oder hellen ocker. Hieraus kann der Schluss gezogen werden, dass es sich sehr wahrscheinlich um keine Flocke handelt.

Bei Flocken, die eine Verfärbung wie gelb, ocker oder braun aufweisen, ist diese eventuell leicht marmoriert, schattig oder als Schlieren ausgebildet. Bei dem Objekt 15 ist, eine Marmorierung oder Schlierenbildung nicht zu erkennen, so dass die Annahme getroffen werden kann, dass es sich um keine Flocke handelt.

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

Flocken weisen eine kreisförmige Außenkontur auf. Sie können auch wurmförmig ausgebildet sein. Das Objekt 15 ist weder rundlich noch wurmförmig, so dass es sich hierbei sehr wahrscheinlich um keine Flocke handelt.

- 5 Auch sichelförmige Ausbildungen von Flocken sind möglich. Eine solche Form weist das Objekt 15 nicht auf.

- 10 Die Größe einer Flocke reicht von ca. 0,1 mm bis hin zu mehreren Millimetern in ihrer längsten Ausdehnung. Einige der Objekte 15 haben eine solche Größe, so dass es sich hierbei um Flocken handeln könnte.

- 15 Schaum und Blasen sind in der Mitte häufig Hintergrundfarben und haben eine runde oder rundliche Außenkontur. Diese Außenkontur verläuft von weißlich bis Hintergrundfarben. Betrachtet man die Objekte 15 in ihrer Gesamtheit, so kann ein hintergrundfarbener Kern ermittelt werden. Es kann sich um Schaum handeln.

- 20 Stroh weist oft eine annähernd parallele Maserung auf. Des weiteren kann Stroh dadurch identifiziert werden, dass dieses scharfe, gezackte Ränder mit sehr wenigen bzw. kleinen Radien aufweist. Bei den Objekten 15 kann festgestellt werden, dass diese parallele Linien aufweisen. Des weiteren sind scharfe Ränder mit wenigen Radien zu erkennen, so dass es sich beispielsweise um Stroh handeln kann.

- 25 Für andere Objekte können auch zusätzliche Kriterien aufgestellt werden. So kann beispielsweise der Fall eintreten, dass neben Stroh, Kot, Sägespäne oder Sand in die Milch gelangen. Für solche Partikel können unterschiedliche Kriterien aufgestellt werden. So ist Kot braun oder grün oder in diesen Farben gefleckt. Kot tritt eher rundlich auf.

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/ba

Sägespäne haben eine braune, graue Farbe. Sie haben einen geraden Kantenverlauf und fast keine Radian. Bei Sägespänen ist häufig mindestens eine Spitze zu erkennen. Sägespäne haben eine nicht so ausgeprägte Maserung wie Stroh. Sand hat einen hintergrundfarbenen (transparenten) oder hellbraunen, rundlichen Kern.

5

Liegen Definitionen weiterer Objekte vor, so werden diese auch bei der Objektermittlung abgeprüft. Das Objekt 15 weist z. B. die Farben braun, gelb und grau auf. Es liegt jedoch kein grün vor, so dass sehr wahrscheinlich das Objekt 15 kein Kot ist. Es sind keine besonders Rundheiten auszumachen.

10

Das Objekt 15 ist unter anderem grau/braun. Möglicherweise handelt es sich um einen Span. Es sind scharfe Ränder mit wenigen Radian zu erkennen. Dies weist auf die Möglichkeit hin, dass es sich bei dem Objekt 15 um einen Sägespan handelt. Eine eindeutige Spitze ist nicht erkennbar, so dass sehr wahrscheinlich kein

15

Sägespan vorliegt.

20

Die ausgeprägte Maserung lässt auf Stroh schließen. Der Kern der Objekte 15 ist nicht hintergrundfarben oder hellbraun, so dass Sand höchstwahrscheinlich ausgeschlossen werden kann. Es sind auch keine sehr hellen Stellen auf der Fehlerabbildung auszumachen, so dass keine Reflektion vorhanden ist.

25

Aus der Ermittlung der einzelnen Zuordnungen, die auch als Regeln bezeichnet werden können, besteht die hohe Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei den Objekten 15 um Stroh handelt. Ohne eine solche Identifikation wären die Objekte 15 eventuell als Flocken erkannt. Dies würde dazu führen, dass die gute Milch als nicht verwertbar qualifiziert worden wäre. Dies verringert jedoch den Milchertrag eines Milchviehbetriebes.

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

Ist beispielsweise in einer Fehlerabbildung ein Bereich identifiziert worden, der ein Objekt 16 nach Fig. 4 enthält, so wird, wie bei der Objektbestimmung bei den Objekten 15 eine Charakterisierung des Objektes 16 vorgenommen. Das Objekt 16 ist hell, so dass es sich hierbei um eine Flocke handeln könnte. Die Farbunter-
5 schiede innerhalb des Objektes 16 sind gering. Es könnte eine Flocke sein.

Das Objekt 16 weist keine parallelen Konturen auf. Hieraus kann geschlossen werden, dass es sich höchstwahrscheinlich um eine Flocke handelt. Es ist zu erkennen, dass die Außenkontur rau ist, was auf eine Flocke hinweist. Sind inner-
10 halb des Objektes 16 Schattierungen festzustellen, wären Farbe, Sättigung und/oder Intensität sich nur über wenige Pixel hinweg ändert, so kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei dem Objekt 16 nur um ein Objekt handelt.

Ist nicht erkennbar, dass ein Verlauf über mehrere Pixel von Farbe, Sättigung und/oder Intensität vorliegt, so kann daraus geschlossen werden, dass es sich nicht um einen „Milchsee“ handelt.
15

Wird festgestellt, dass das Objekt massiv ist, so kann es sich um eine Flocke handeln. Ist die Farbe des Objektes 16 weiß und im oberen Bereich hell ocker, so liegt sehr wahrscheinlich eine Flocke vor. Ist im oberen Bereich ein schattenarti-
20 ger hellockerfarbiger Bereich auszumachen, so kann es sich sehr wahrscheinlich um eine Flocke handeln.

Eine rundliche Form der Außenkontur ist ein Hinweis auf eine Flocke. Die Größe des Objektes 16 deutet daraufhin, dass es sich um eine Flocke handeln könnte.
25

In dem mittleren Bereich des Objektes 16 ist kein hintergrundfarbenes Gebiet erkennbar. Es ist auch keine runde Außenkontur zu erkennen, so dass es sich bei dem Objekt 16 sehr wahrscheinlich um keine Blase handelt. Es sind auch keine

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

parallelen Maserungen zu sehen, so dass sehr wahrscheinlich das Objekt 16 keine Blase darstellt.

Das Objekt 16 weist zwar zackige Ränder auf, jedoch sind auch einige Rundungen am Rand vorhanden. Möglicherweise handelt es sich bei dem Objekt 16 um Stroh, dies ist jedoch unwahrscheinlich. Die Farbe ist nicht goldgelb braun und/oder graubraun, so dass das Objekt 16 kein Stroh ist. Die Färbung des Objektes ist auch nicht braun oder grün oder auch nicht in diesen Farben gefleckt, so dass daraus geschlossen werden kann, dass es sich bei dem Objekt 16 nicht um Kot handelt. Die rundliche Form des Objektes weist jedoch auf eventuell Kot hin.

Sind dann auch noch weitere Objektklassen, wie z. B. Sägespan, Sand etc. zu fragen. In Abhängigkeit von den gesamten Abfragen kann der Rückschluss gezogen werden, dass es sich bei dem Objekt 16 um eine Flocke handelt.

15

Die Erfindung hat zahlreiche Vorteile. Insbesondere dadurch, dass eine Klassifizierung der Objekte möglich ist, kann eine sicherere Bestimmung der Qualität der Milch vorgenommen werden. Objekte, die bis hier fälschlicherweise als Flocken eingestuft worden sind, können nunmehr eindeutig identifiziert und bestimmt werden. Milch, die „harmlose“ Partikel wie z. B. Stroh enthält, wird nicht mehr als nicht verwertbare sondern als verwertbare Milch eingestuft.

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Qualitätsbestimmung von Milch, bei dem eine Probe untersucht wird und wenigstens ein Kennwert abgeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des wenigstens einen Kennwertes wenigstens ein in der Probe enthaltenes Objekt klassifiziert wird.
5
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem wenigstens ein interessierender Bereich identifiziert wird, wobei der interessierende Bereich für die Ermittlung des wenigstens einen Kennwertes kennzeichnend ist.
10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem wenigstens ein Kennwert optisch erfasst wird.
- 15 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, bei dem wenigstens ein Kennwert aus der Helligkeit abgeleitet und/oder anhand der Außenkontur eines Objektes bestimmt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, bei dem zur Ermittlung wenigstens einen Kennwertes ein Kontrast herangezogen wird.
20
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem eine Gradientenbildung hinsichtlich wenigstens einer physikalischen Größe, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe optischen, akustischen und/oder elektrischen Eigenschaften, insbesondere der Farbe, Intensität, Sättigung, elektrischen Leitfähigkeit, elektrischen Kapazität, Reflektion und Transmission, durchgeführt wird.
25

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/ba

7. Verfahren nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen 2 bis 6, bei dem eine Grenzlokalisierungsroutine durchgeführt wird.
- 5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem charakteristische Größen nach vorgegebenen Kriterien gruppiert und einem Klassifikationscode zugeordnet werden.
- 10 9. Verfahren nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen 1 bis 8, bei dem die wenigstens eine charakteristische Größe aus einem Auflicht- und/oder Durchlichtverfahren ermittelt wird.
- 15 10. Verfahren zur Selektion von Milch, bei dem zunächst eine Bestimmung der Qualität der Milch nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen und danach die Milch in Abhängigkeit von der wenigstens einen Klassenzuordnung entweder zum Behälter für verwertbare Milch geleitet oder verworfen wird.
- 20 11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem wenigstens ein vorgegebenes Milchvolumen in eine Messkammer mit wenigstens einer Erfassungseinheit geleitet wird, wenigstens ein Teil der flüssigen Phase der sich in der Messkammer befindenden Milch aus der Messkammer abgeleitet wird und danach wenigstens ein Bereich einer Oberfläche der Messkammer erfasst wird.

25

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

12. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem wenigstens ein vorgegebenes Milchvolumen durch eine Messkammer, die wenigstens eine Erfassungseinheit aufweist, vorzugsweise unter Ausbildung eines Films geleitet und erfasst wird.
- 5
13. Verfahren zum Bereitstellen einer Klassifikations-Datenbank zur Klassifikation von Objekten in Milch, mit folgenden Schritten;
Bereitstellung einer Referenzabbildung einer Milchprobe,
Bereitstellen wenigstens einer Abbildung wenigstens einer Probe,
10 Extraktion wenigstens einer Fehlerabbildung aus der Referenzabbildung und der Abbildung einer Probe,
Bereitstellung eines Klassifikationscodes,
Bestimmung charakteristischer Größen von Objekten in der Fehlerabbildung,
15 Speichern der charakteristischen Größen zur Klassen des Klassifikationscodes.
14. Vorrichtung zur Qualitätsbestimmung von Milch, mit einer Detektoreinrichtung zur Erfassung wenigstens einer Probe,
20 einer Ermittlungseinrichtung zur Ermittlung wenigstens einer charakteristischen Größe mit Charakterinformationen einer Probe und mit
einer Klassifikationseinrichtung zur Klassifikation der wenigstens einen charakteristische Größe.

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

15. Vorrichtung nach Anspruch 14 gekennzeichnet durch eine Identifikations-
einrichtung zur Identifikation wenigstens eines interessierenden Bereiches,
wobei der interessierende Bereich für die Ermittlung der wenigstens einen
charakteristischen Größe kennzeichnend ist.
- 5
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, gekennzeichnet durch eine Ex-
traktionseinrichtung zur Extraktion einer Fehlerabbildung aus einer Abbil-
dung der Probe und einer Referenzabbildung, wobei die Fehlerabbildung
zur Ermittlung der wenigstens einen charakteristischen Größe herangezo-
gen wird.
- 10
17. Vorrichtung nach Anspruch 14, 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass
die Detektoreinrichtung und/oder die Ermittlungseinrichtung wenigstens
einer physikalischen Größe, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe op-
tischen, akustischen und/oder elektrischen Eigenschaften, insbesondere der
Farbe, Intensität, Sättigung, elektrischen Leitfähigkeit, elektrischen Kapa-
zität, Reflektion und Transmission, erfasst bzw. ermittelt.
- 15
18. Vorrichtung nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen 14
bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung nach dem
Auflicht- und/oder Durchlichtverfahren arbeitet.
- 20
19. Vorrichtung zur Selektion von Milch mit einer Vorrichtung zur Bestim-
mung der Qualität der Milch, einer Steuereinrichtung und einer Selekti-
onseinheit, so dass die Milch in Abhängigkeit von der wenigstens einen
Klassenzuordnung entweder zum Behälter für verwertbare Milch geleitet
oder verworfen wird.
- 25

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein vorgegebenes Milchvolumen in eine Messkammer mit wenigstens einer Erfassungseinheit geleitet wird, wenigstens ein
5 Teil der flüssigen Phase der sich in der Messkammer befindenden Milch aus der Messkammer abgeleitet wird und danach wenigstens ein Bereich einer Oberfläche der Messkammer erfasst wird.
21. Vorrichtung nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen 14
10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein vorgegebenes Milchvolumen durch eine Messkammer, die wenigstens eine Erfassungseinheit aufweist, vorzugsweise unter Ausbildung eines Films geleitet und erfasst wird.

24

WestfaliaSurge GmbH

23. Januar 2004
WS81546 NE/bo**Bezugszeichenliste**

	1	Messkammer
	2	Einlass
5	3	Auslass
	4	Sieb
	5	Partikel
	6	Detektoreinrichtung
	7	Extraktionseinrichtung
10	8	Identifikationseinrichtung
	9	Ermittlungseinrichtung
	10	Klassifikationseinrichtung
	11	Steuereinrichtung
	12	Selektionseinheit
15	13	Leitung
	14	Leitung
	15	Objekt
	16	Objekt

20

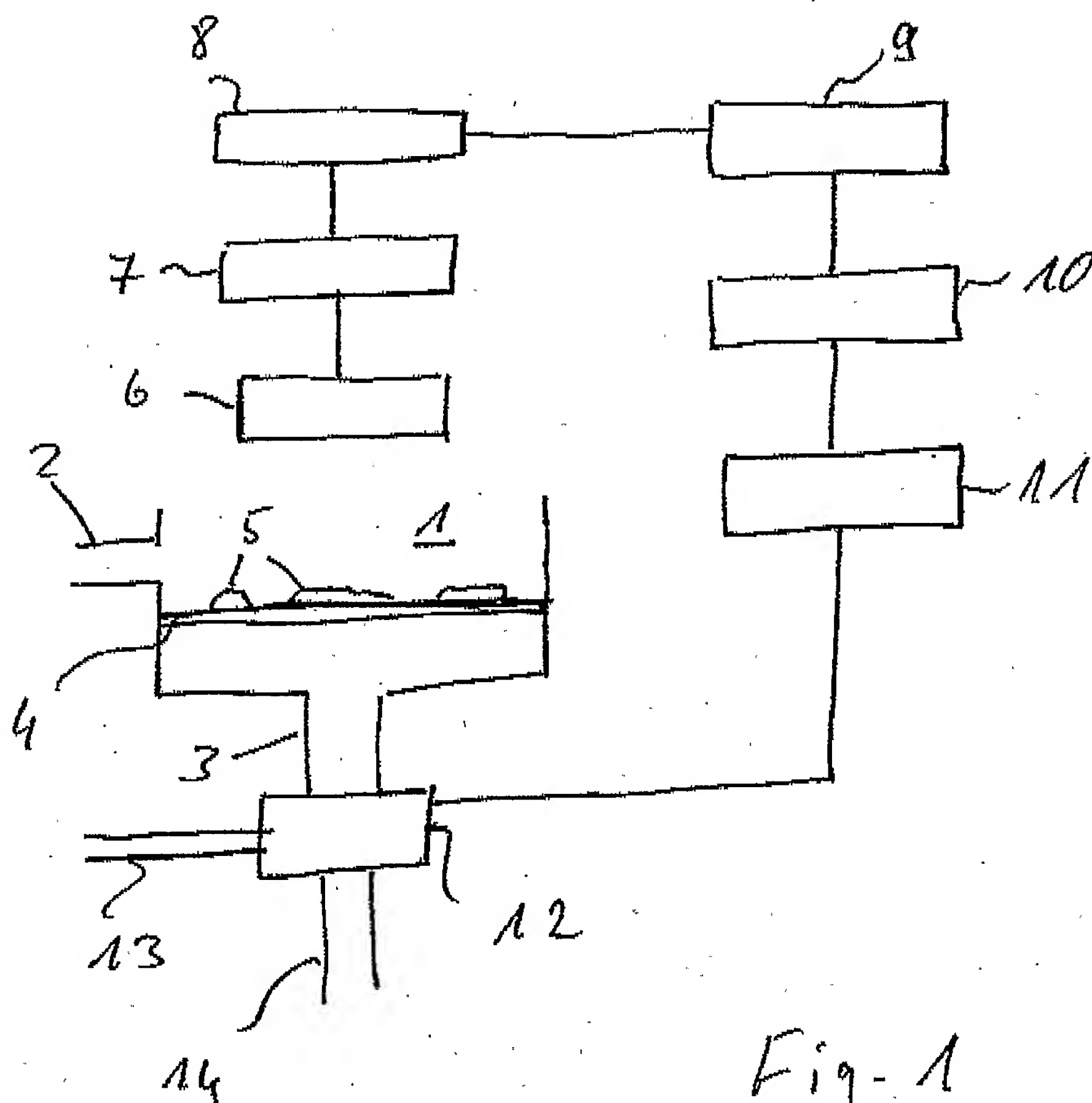
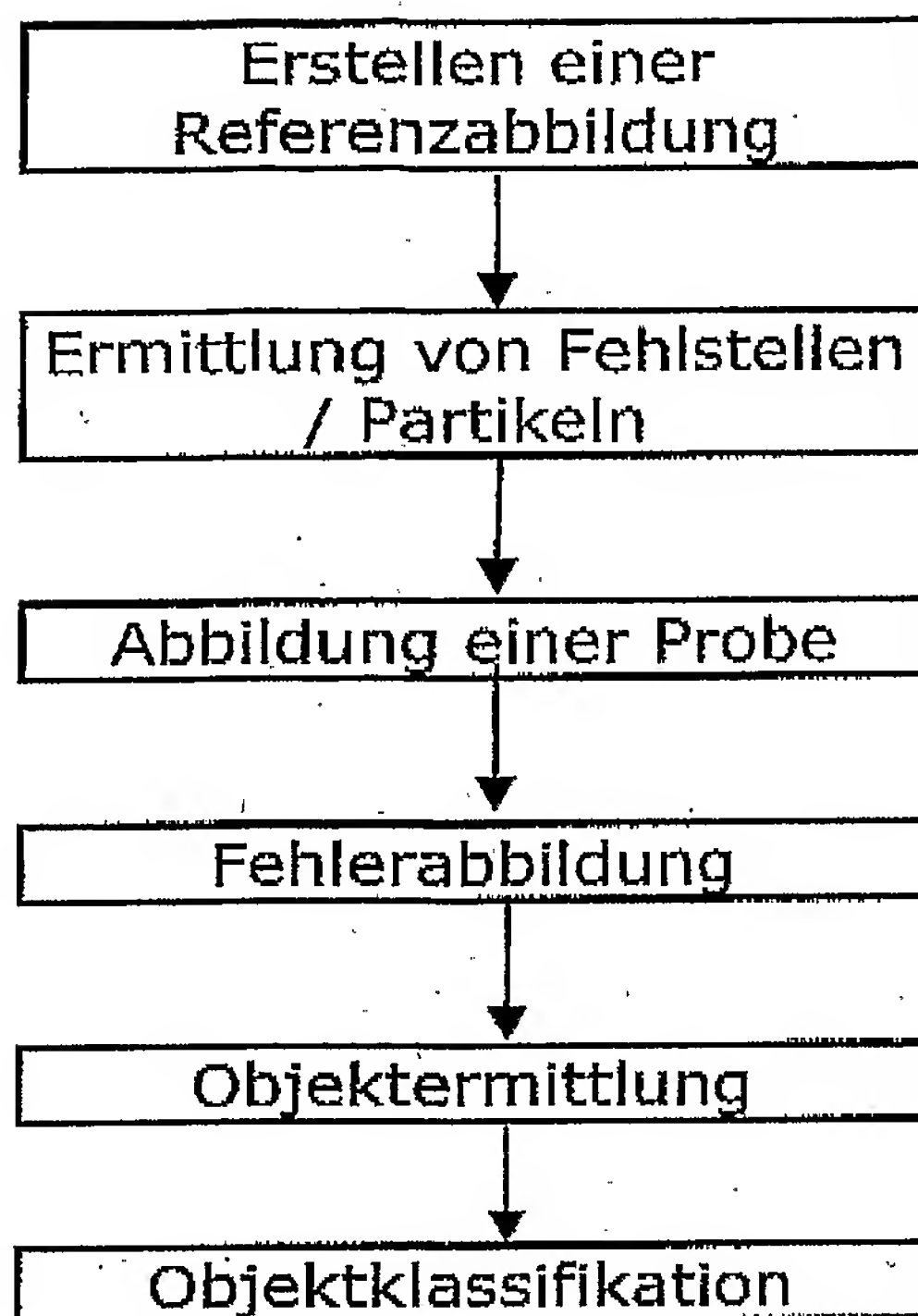


Fig. 1



Figur 2

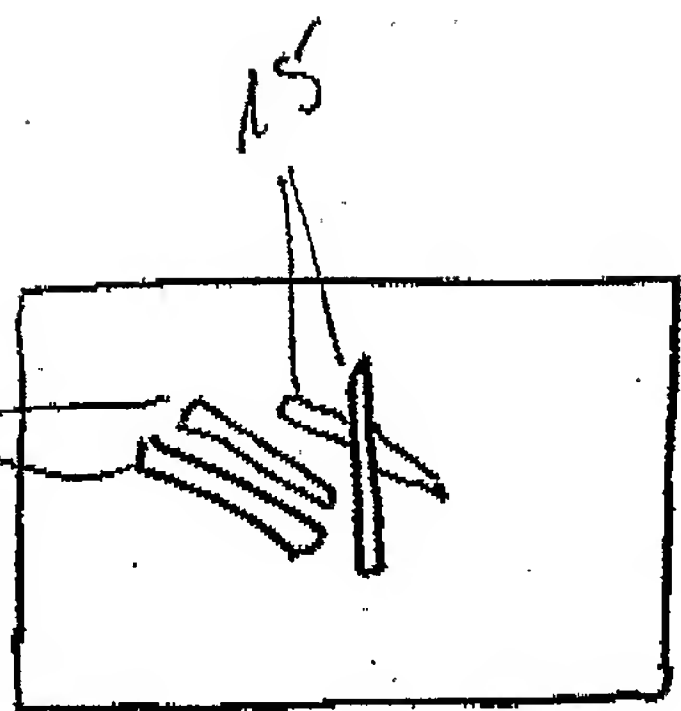


Fig. 3

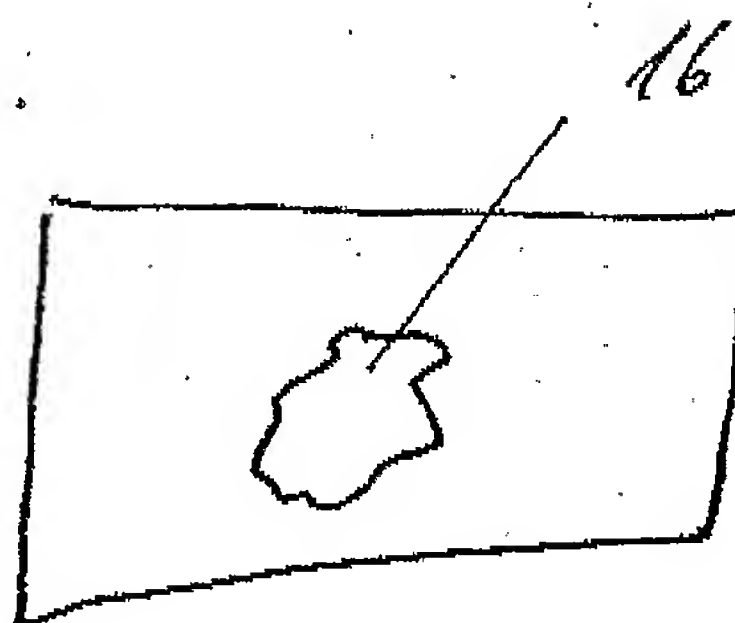


Fig. 4